

## Optical fibre adapted for data transmission and bus system for a motor vehicle.

Patent Number: EP0350720  
Publication date: 1990-01-17  
Inventor(s): THIESEN JURGEN  
Applicant(s): ECKARD DESIGN GMBH (DE)  
Requested Patent: ☒ EP0350720, A3  
Application Number: EP19890111813 19890629  
Priority Number(s): DE19883823974 19880715  
IPC Classification: G02B6/42; H04B10/20  
EC Classification: G02B6/42C, H04B10/213P  
Equivalents: ☐ DE3823974  
Cited Documents: GB2142157; FR2499344; EP0209329; GB2140576; US4398794; JP57076948

### Abstract

In an optical fibre (1), a coupling face (4) is constructed in such a manner that only light coming from one direction can be coupled out and light can only be coupled in in one direction. As a result, the power losses are very low. In a motor vehicle, various electric or electronic assemblies having such directional couplers are coupled to an optical fibre constructed as ring line and connected to the two interfaces of a head

processor. 

Data supplied from the esp@cenet database - I2

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

9



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets

11 Veröffentlichungsnummer:

**0 350 720  
A2**

12

# EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89111813.5

51 Int. Cl.4: H04B 10/20 , G02B 6/42

22 Anmeldetag: 29.06.89

30 Priorität: 15.07.88 DE 3823974

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
17.01.90 Patentblatt 90/03

54 Benannte Vertragsstaaten:  
AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE

71 Anmelder: ECKARD DESIGN GMBH  
Reesbergstrasse 1  
D-6400 Fulda(DE)

72 Erfinder: Thiesen, Jürgen  
Strickweg 11  
D-6402 Grossenlüder 2(DE)

74 Vertreter: Schlagwein, Udo, Dipl.-Ing.  
Anwaltsbüro Ruppert & Schlagwein  
Frankfurter Strasse 34  
D-6350 Bad Nauheim(DE)

57 Zur Datenübertragung ausgebildeter Lichtwellenleiter sowie Datenbus-System für ein Kraftfahrzeug.

57 Bei einem Lichtwellenleiter (1) ist eine Koppelfläche (4) derart ausgebildet, daß nur aus einer Richtung kommendes Licht ausgekoppelt und Licht nur in eine Richtung eingekoppelt werden kann. Dadurch sind die Leistungsverluste sehr gering. In einem Kraftfahrzeug werden verschiedene elektrische oder elektronische Baugruppen mit solchen gerichteten Kopplern an einen als Ringleitung ausgebildeten und an die beiden Schnittstellen eines Kopfrechners angeschlossenen Lichtwellenleiter angekoppelt.

EP 0 350 720 A2

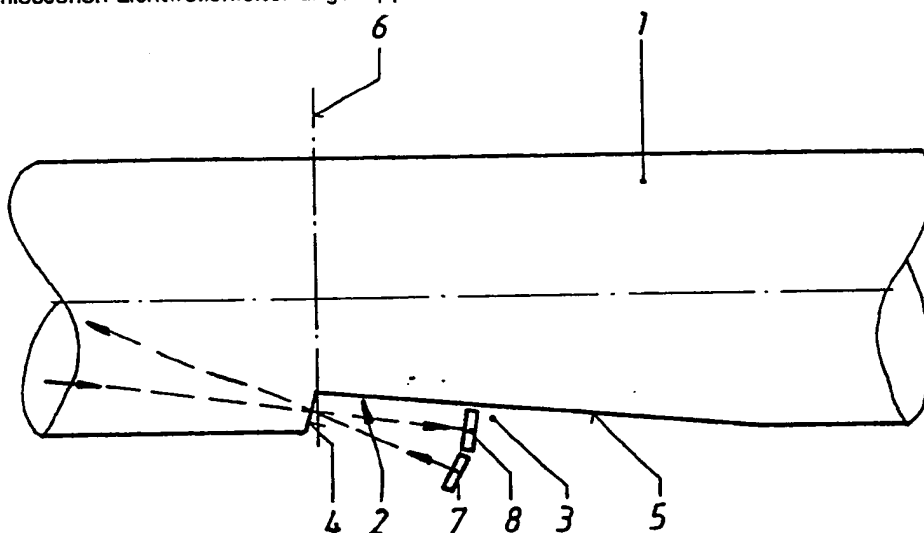


Fig. 1

## Zur Datenübertragung ausgebildeter Lichtwellenleiter sowie Datenbus-System für ein Kraftfahrzeug

Die Erfindung betrifft einen zur Datenübertragung ausgebildeten Lichtwellenleiter mit einem Koppler zum Einkoppeln oder Auskoppeln von Licht. Weiterhin betrifft die Erfindung ein Datenbus-System für ein Kraftfahrzeug.

Lichtwellenleiter gewinnen in der Nachrichtentechnik aus vielerlei Gründen zunehmend an Bedeutung. Sie haben eine hohe Übertragungskapazität und werden nicht durch elektromagnetische Störfelder von außen beeinflusst. Weiterhin sind sie sehr kostengünstig herstellbar, weil sie aus billigen und in großen Mengen vorhandenen Materialien (Glas und Kunststoff) bestehen. Für viele Anwendungsfälle ist es bei Lichtwellenleitern jedoch von Nachteil, daß die zum Aufteilen bzw. Verteilen des Nachrichtenflusses erforderlichen, optischen Koppler zu einem kräftigen Leistungsabfall führen. Dadurch werden bei einem Übertragungssystem mit zahlreichen daran angeschlossenen Baugruppen den nachgeordneten Baugruppen oftmals nur sehr schwache Signale übermittelt.

Für Kraftfahrzeuge sind bereits Datenbus-Systeme bekanntgeworden, bei denen zur Datenübertragung jeweils zwei Signalleitungen aus elektrisch leitendem Material vorgesehen sind. In der zweiten Signalleitung wird jeweils gleichzeitig mit einem Signal in der ersten Signalleitung ein invertiertes Signal gesendet. Diese doppelte Signalführung dient als Störschutz vor eingekoppelten Störungen, da zur Auswertung das Differenzsignal herangezogen wird. Das bekannte Datenbus-System ist kompliziert aufgebaut und schließt dennoch Störungen nicht zuverlässig aus. Hierbei ist zu bedenken, daß ein Kraftfahrzeug sehr unterschiedlichen und oftmals starken elektromagnetischen Störfeldern ausgesetzt ist, beispielsweise durch den elektrischen Anlasser oder beim Unterfahren von Hochspannungsleitungen. In der Praxis konnten sich deshalb Datenbus-Systeme in Kraftfahrzeugen noch nicht durchsetzen.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, einen zur Datenübertragung ausgebildeten Lichtleiter derart zu gestalten, daß mit möglichst geringem Verlust Signale ein-oder ausgekoppelt werden können. Weiterhin soll ein Datenbus-System für ein Kraftfahrzeug geschaffen werden, welches kostengünstig herstellbar und unempfindlich gegenüber externen Störfeldern ist.

Die erstgenannte Aufgabe wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß der Koppler eine gegenüber einer quer zur Hauptstreckungsrichtung des Lichtwellenleiters verlaufenden Geraden geringfügig geneigte Koppelfläche hat.

Durch diese Ausrichtung der Koppelfläche wird es möglich, aus einer Richtung kommendes Licht

mit geringem Verlust aus dem Lichtwellenleiter auszukoppeln und einem Empfänger zuzuführen. Ebenso ist es möglich, von einem Sender Licht mit geringem Verlust in eine Richtung des Lichtwellenleiters einzukoppeln. Dadurch können an einem Lichtwellenleiter viele Baugruppen angeschlossen werden, ohne daß ein unzulässig großer Leistungsabfall eintritt. Weiterhin braucht die Lichtquelle im Sender keine unerwünscht große Leistung aufzuweisen.

Besonders kostengünstig sind die Koppelflächen zu erzeugen, wenn sie durch eine steile Flanke einer mit einer flachen Flanke und steilen Flanke in den Lichtwellenleiter hineinführenden Kerbe gebildet ist. Die eine Koppelfläche bildenden Kerben können beispielsweise in aus Kunststoff bestehenden Lichtwellenleitern durch Eindringen an der jeweils gewünschten Stelle erzeugt werden.

Bei Lichtwellenleitern aus Kunststoff ist es alternativ möglich, daß die Koppelfläche an einem Ansatz des Lichtwellenleiters vorgesehen ist und dieser Ansatz eine flach zur Längsrichtung des Lichtwellenleiters ansteigende Begrenzungsfläche und eine die Koppelfläche bildende, steil zur Längsrichtung des Lichtwellenleiters abfallende Begrenzungsfläche aufweist.

Die zweitgenannte Aufgabe, nämlich die Schaffung eines Datenbus-Systems zur seriellen Datenübertragung zwischen einem Rechner und elektronischen Baugruppen eines Kraftfahrzeugs, wird erfindungsgemäß dadurch gelöst, daß als Übertragungsleitung ein Lichtwellenleiter dient und die Baugruppen jeweils über eine zum Rechner hin gerichtete Koppelfläche mit dem Lichtwellenleiter gekoppelt sind. Ein solches Datenbus-System ist sehr einfach und übersichtlich aufgebaut, da es nur einen Lichtwellenleiter benötigt. Die Ankopplung der Baugruppen ist sehr einfach und damit kostengünstig und führt nur zu geringen Verlusten, da keine Y- oder Sternverteilung benötigt wird. Selbstverständlich ist es auch möglich, statt eines Rechners mehrere Kopfrechner vorzusehen. Bei den elektronischen Baugruppen handelt es sich um untergeordnete Rechner mit Leistungselektronik.

Mit besonders geringem Aufwand und besonders zuverlässig lassen sich in einem Kraftfahrzeug elektrische und elektronische Baugruppen ansteuern, wenn die Übertragungsleitung eine mit ihren beiden Enden an dem Rechner angeschlossene Ringleitung ist und die Baugruppen jeweils über den jeweils kürzeren Leitungsbereich zum Rechner hin gerichtet an der Übertragungsleitung angeschlossen sind. Eine solche ringförmige Übertragungsleitung ist auch sehr einfach zu überprüfen.

Die Erfindung läßt zahlreiche Ausführungsfor-

men zu. Zur weiteren Verdeutlichung ihres Grundprinzips sind zwei Ausführungsformen eines Lichtwellenleiters und ein Datenbus-System in der Zeichnung dargestellt und werden nachfolgend beschrieben. Die Zeichnung zeigt in

Fig. 1 eine schematische Seitenansicht eines Teilbereiches eines Lichtwellenleiters mit einem Koppler.

Fig. 2 eine der Figur 1 entsprechende Darstellung einer zweiten Ausführungsform eines Lichtwellenleiters mit einem Koppler.

Fig. 3 ein Blockschaltbild eines erfindungsgemäßen Datenbus-Systems.

Die Figur 1 zeigt einen Teilbereich eines Lichtwellenleiters 1 mit einem Koppler 2. Dieser ist durch eine Kerbe 3 gebildet, die mit einer Koppelfläche 4 bildenden, steilen Flanke in den Lichtwellenleiter 1 hinein und mit einer flachen Flanke 5 aus ihm hinausführt. Die Koppelfläche 4 ist gegenüber einer quer zur Längserstreckung des Lichtleiters 1 verlaufenden Geraden 6 geringfügig geneigt, so daß von einem Sender 7 gegen die Koppelfläche 4 gerichtetes Licht in der Zeichnung gesehen nach links in den Lichtleiter strahlt. Ebenso vermag von der linken Seite des Lichtleiters kommende Licht an der Koppelfläche 4 auszutreten und zu einem Empfänger 8 zu gelangen. Verluste des eingekoppelten Lichtes können durch eine Verspiegelung der Außenseite des Lichtleiters an der dem Koppler 2 gegenüberliegenden Seite vermieden werden. Es ist auch möglich, daß ein und dasselbe Bauteil sowohl als Sender als auch als Empfänger dient.

Bei der Ausführungsform gemäß Figur 2 ist die Koppelfläche 4 an einem am Lichtwellenleiter 1 angeformten Ansatz 9 vorgesehen, der mit einer flach ansteigenden Begrenzungsfläche 10 aus der Kontur des Lichtwellenleiters 1 herausführt und bei dem die Koppelfläche 4 durch eine steil zurück zur Kontur des Lichtwellenleiters führende Begrenzungsfläche gebildet ist. Von der Funktion her entspricht die Ausführungsform nach Figur 2 identisch der nach Figur 1.

Die Figur 2 zeigt ein Datenbus-System, bei dem der Lichtwellenleiter 1 als Ringleitung ausgebildet und an die beiden seriellen Schnittstellen 18, 19 eines Rechners 11 angeschlossen ist. Am Lichtwellenleiter 1 sind verschiedene elektrische oder elektronische Baugruppen des Kraftfahrzeuges angeschlossen. Bei einer mit 12 positionierten Baugruppe soll es sich beispielsweise um das linke, vordere Licht und bei der mit 15 bezeichneten Baugruppe um das linke, hintere Licht handeln. 13 und 14 können Motor- oder Innenausstattungsbaugruppen sein, während es sich bei 16 und 17 um das vordere rechte und hintere linke Licht handeln kann. Wie die Figur 3 erkennen läßt, sind alle Baugruppen 12 - 17 gerichtet am Lichtwellenleiter

gekoppelt. Dadurch kann ein über die Schnittstelle 18 abgegebenes Signal nur von den Baugruppen 12 - 15 und ein über die Schnittstelle 19 abgegebenes Signal nur von den Baugruppen 16, 17 empfangen werden.

## Ansprüche

1. Zur Datenübertragung ausgebildeter Lichtwellenleiter mit einem Koppler zum Einkoppeln oder Auskoppeln von Licht, dadurch gekennzeichnet, daß der Koppler (2) eine gegenüber einer quer zur Haupterstreckungsrichtung des Lichtwellenleiters (1) verlaufenden Geraden (6) geringfügig geneigte Koppelfläche (4) hat.

2. Lichtwellenleiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelfläche (4) durch eine steile Flanke einer mit einer flachen Flanke (5) und steilen Flanke in den Lichtwellenleiter (1) hineinführenden Kerbe (3) gebildet ist.

3. Lichtwellenleiter nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die Koppelfläche (4) an einem Ansatz (9) des Lichtwellenleiters (1) vorgesehen ist und dieser Ansatz (9) eine flach zur Längsrichtung des Lichtwellenleiters (1) ansteigende Begrenzungsfläche (10) und eine die Koppelfläche (4) bildende, steil zur Längsrichtung des Lichtwellenleiters (1) abfallende Begrenzungsfläche aufweist.

4. Datenbus-System zur seriellen Datenübertragung zwischen einem Rechner und elektronischen Baugruppen eines Kraftfahrzeuges, dadurch gekennzeichnet, daß als Übertragungsleitung ein Lichtwellenleiter (1) dient und die Baugruppen (12 - 17) jeweils über eine zum Rechner (11) hin gerichtete Koppelfläche (4) mit dem Lichtwellenleiter (1) gekoppelt sind.

5. Datenbus-System nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Übertragungsleitung eine mit ihren beiden Enden an dem Rechner (11) angeschlossene Ringleitung ist und die Baugruppen (12 - 17) jeweils über den jeweils kürzeren Leitungsbereich zum Rechner (11) hin gerichtet an der Übertragungsleitung angekoppelt sind.

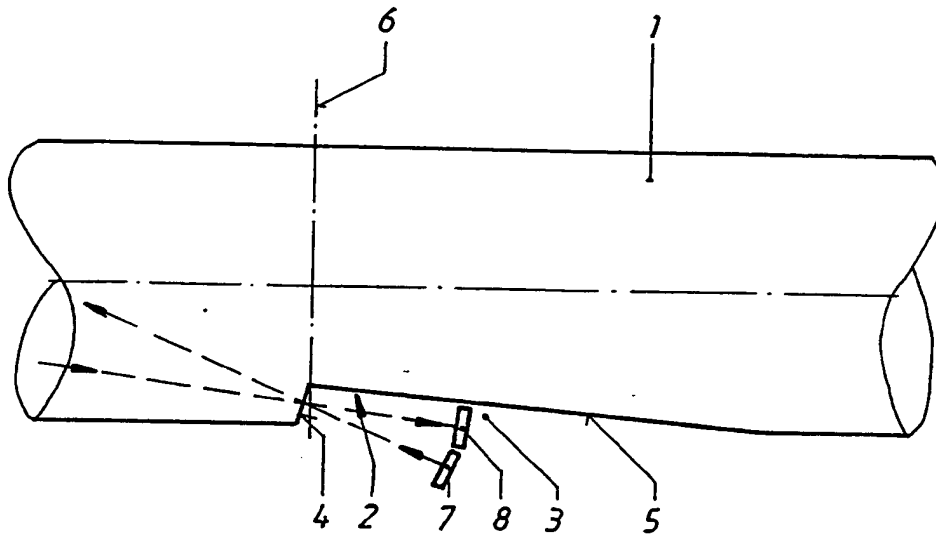


Fig. 1

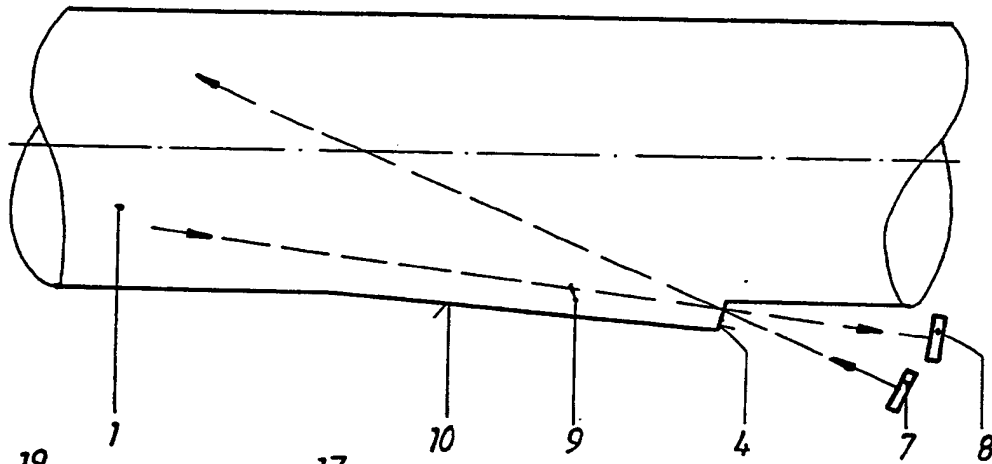


Fig. 2

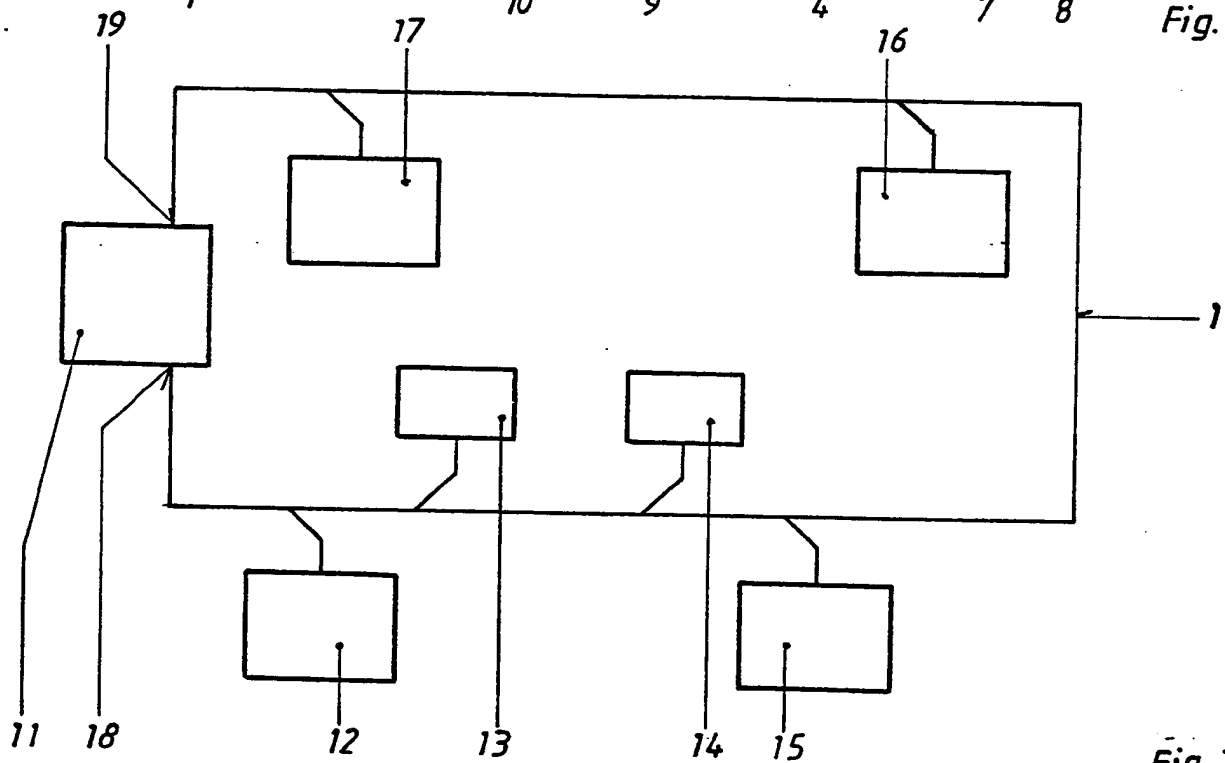


Fig. 3



Europäisches Patentamt  
European Patent Office  
Office européen des brevets



Veröffentlichungsnummer: **0 350 720 A3**

12

## EUROPÄISCHE PATENTANMELDUNG

21 Anmeldenummer: 89111813.5

51 Int. Cl.<sup>5</sup>: **H04B 10/20, G02B 6/42**

22 Anmeldetag: 29.06.89

30 Priorität: 15.07.88 DE 3823974

43 Veröffentlichungstag der Anmeldung:  
17.01.90 Patentblatt 90/03

84 Benannte Vertragsstaaten:  
**AT BE CH DE ES FR GB GR IT LI LU NL SE**

88 Veröffentlichungstag des später veröffentlichten  
Recherchenberichts: 11.09.91 Patentblatt 91/37

71 Anmelder: **ECKARD DESIGN GMBH**  
**Reesbergstrasse 1**  
**W-6400 Fulda(DE)**

72 Erfinder: **Thiesen, Jürgen**  
**Strickweg 11**  
**W-6402 Grossenlütter 2(DE)**

74 Vertreter: **Schlagwein, Udo, Dipl.-Ing.**  
**Anwaltsbüro Ruppert & Schlagwein**  
**Frankfurter Strasse 34**  
**W-6350 Bad Nauheim(DE)**

54 Zur Datenübertragung ausgebildeter Lichtwellenleiter sowie Datenbus-System für ein Kraftfahrzeug.

57 Bei einem Lichtwellenleiter (1) ist eine Koppelfläche (4) derart ausgebildet, daß nur aus einer Richtung kommendes Licht ausgekoppelt und Licht nur in eine Richtung eingekoppelt werden kann. Dadurch sind die Leistungsverluste sehr gering. In einem

Kraftfahrzeug werden verschiedene elektrische oder elektronische Baugruppen mit solchen gerichteten Kopplern an einen als Ringleitung ausgebildeten und an die beiden Schnittstellen eines Kopfrechners angeschlossen Lichtwellenleiter angekoppelt.

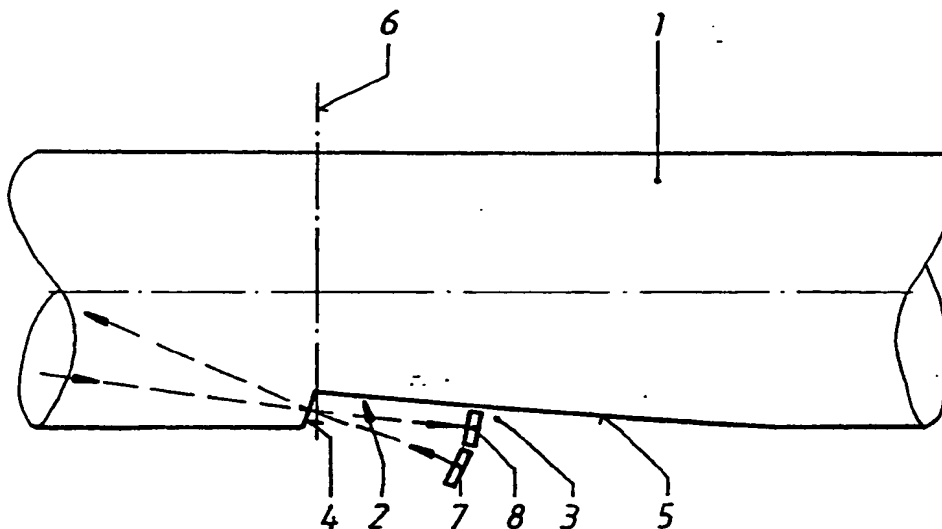


Fig. 1

EP 0 350 720 A3



Europäisches  
Patentamt

## EUROPÄISCHER RECHERCHENBERICHT

Nummer der Anmeldung

EP 89 11 1813

EINSCHLÄGIGE DOKUMENTE			
Kategorie	Kennzeichnung des Dokuments mit Angabe, soweit erforderlich, der maßgeblichen Teile	Betrifft Anspruch	KLASSIFIKATION DER ANMELDUNG (Int. Cl.5)
X	GB-A-2 142 157 (PERLIN) * Seite 3, Zeilen 38-105; Figuren 9-11,15,16 *	1-3	H 04 B 10/20 G 02 B 6/42
X	FR-A-2 499 344 (BOSCH) * Seite 3, Zeilen 22-31; Seite 3, Zeile 36 - Seite 4, Zeile 10; Figur 1 *	1,2,4	
Y	-----	5	
Y	PATENT ABSTRACTS OF JAPAN, Band 6, Nr. 155 (E-125)[1033], 17. August 1982; & JP-A-57 76 948 (TOKYO SHIBAURA) 14-05-1982 * Das ganze Dokument *	5	
A	IDEM	4	
A	EP-A-0 209 329 (RAYCHEM) * Seite 20, Zeile 11 - end; Seite 63, Zeile 1 - Seite 67, Zeile 13; Seite 88, Zeile 8 - Seite 89, Zeile 14; Figuren 5,40-43 *	1-5	
A	GB-A-2 140 576 (PHILIPS) * Seite 2, Zeilen 9-41,58-62; Figuren 1-3 *	1-5	
A	US-A-4 398 794 (PALMER et al.) * Spalte 2, Zeilen 28-45,59-64; Figur 5 *	1-3	
Der vorliegende Recherchenbericht wurde für alle Patentansprüche erstellt			
Recherchenort Den Haag		Abschlußdatum der Recherche 06 Juni 91	Prüfer WILLIAMS M.I.
<b>KATEGORIE DER GENANNTEN DOKUMENTE</b> X: von besonderer Bedeutung allein betrachtet Y: von besonderer Bedeutung in Verbindung mit einer anderen Veröffentlichung derselben Kategorie A: technologischer Hintergrund O: mündliche Offenbarung P: Zwischenliteratur T: der Erfindung zugrunde liegende Theorien oder Grundsätze E: älteres Patentedokument, das jedoch erst am oder nach dem Anmeldedatum veröffentlicht worden ist D: in der Anmeldung angeführtes Dokument L: aus anderen Gründen angeführtes Dokument &: Mitglied der gleichen Patentfamilie, übereinstimmendes Dokument			



**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

## **BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☐ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☐ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER: \_\_\_\_\_**

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**